



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002117750 A**(43) Date of publication of application: **19.04.02**

(51) Int. Cl.

H01H 25/04
G05G 9/047
G06F 3/033
H01C 10/10
H01C 10/16
H01C 10/36
H04M 1/23
// A63F 13/06

(21) Application number: **2000305824**(22) Date of filing: **05.10.00**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **INOUE HIROTO**
YAMAMOTO TAMOTSU
SAWADA MASAKI
NISHIONO HIROAKI

(54) **MULTIDIRECTIONAL INPUT DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS USING IT**

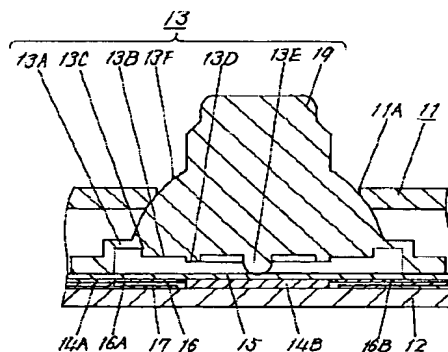
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multidirectional input device used for input operation of various kinds of electronic apparatuses and an electronic apparatus using it each of which have a small size and high resolution in the input direction.

SOLUTION: This multidirectional input device comprises a circular ring-like upper resistance layer 16 on the undersurface of a flexible base material 15, a lower resistance layer 17 of a lower conductive layer facing to it, and an elastic driving body 13 for pressing the upper surface of the flexible base material 15 with an elastic pressing part 13B to bring them in contact with each other, and when the elastic driving body 13 is inclined, the inclination angle is recognized in addition to the angular direction for inclining the elastic driving body 13 by using a microcomputer or the like from information of respective led-out parts when the upper resistance layer 16 is partially brought in contact with the lower resistance layer 17, so that the multidirectional input device and the electronic apparatus using it can be realized each of which have a small size and high resolution in the input direction.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

11 上ケース	13E 中心突部
11A 円形孔	13F 球状部
12 配線基板	14A, 14B スペース
13 弾性駆動体	15 可撓性絶縁基板
13A 弾性弾肉円筒部	16 上部抵抗層
13B 弾性押圧部	16A, 16B 導出部
13C 段部	17 下部抵抗層
13D 円形段部	19 駆動用ノブ部



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-117750
(P2002-117750A)

(43)公開日 平成14年4月19日(2002.4.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 H 25/04		H 0 1 H 25/04	D 2 C 0 0 1
G 0 5 G 9/047		G 0 5 G 9/047	3 J 0 7 0
G 0 6 F 3/033	3 3 0	G 0 6 F 3/033	3 3 0 A 5 B 0 8 7
H 0 1 C 10/10		H 0 1 C 10/10	Z 5 E 0 3 0
10/16		10/16	Z 5 K 0 2 3

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-305824(P2000-305824)

(22)出願日 平成12年10月5日(2000.10.5)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 井上 浩人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 山本 保

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

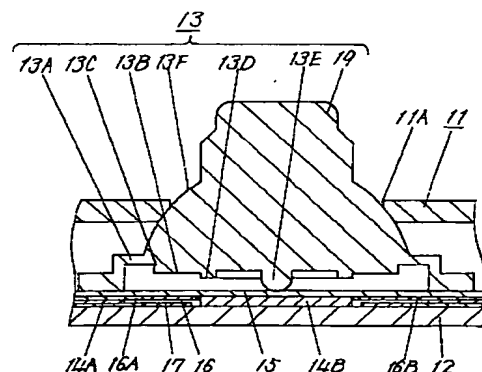
(54)【発明の名称】 多方向入力装置およびこれを用いた電子機器

(57)【要約】

【課題】 各種電子機器の入力操作作用に使用される多方向入力装置およびこれを用いた電子機器に関し、小型でしかも入力方向の分解能が高いものの提供を目的とする。

【解決手段】 可撓性絶縁基板15下面の円形リング状の上部抵抗層16とこれに対向する下部導電層である下部抵抗層17、および可撓性絶縁基板15上面を弾性押圧部13Bで押して両者を接触させる弾性駆動体13からなり、弾性駆動体13を傾倒させる際に、上部抵抗層16が下部抵抗層17に部分接触した時の各導出部の情報から、マイクロコンピュータ等を用いて、弾性駆動体13が傾倒した角度方向に加えて傾倒した角度量を認識する多方向入力装置およびこれを用いた電子機器とすることにより、小型でしかも入力方向の分解能の高いものが実現できる。

11 上ケース 13E 中心突部
11A 円形孔 13F 球状部
12 配線基板 14A, 14B スペース
13 弾性駆動体 15 可撓性絶縁基板
13A 弾性薄肉円筒部 16 上部抵抗層
13B 弾性押圧部 16A, 16B 導出部
13C 段部 17 下部抵抗層
13D 円形段部 19 駆動用ノブ部



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可撓性絶縁基板の下面に所定幅の円形リング状に形成され、内周および外周それぞれの全周と導通した二つの導出部を有する上部抵抗層と、この上部抵抗層と所定の絶縁ギャップを空けて対向するように平面基板上に円形リング状に配設され、所定の導出部を有する下部導電体層と、上記可撓性絶縁基板の上方に位置するように外周の弾性薄肉筒状部および中心突部により支持され、上記上部抵抗層の裏面に対し所定の間隔を空けて対峙する、外周端が尖った段部である円板状の弾性押圧部を下面に有すると共に、上記平面基板と結合された上蓋の円形孔に回動可能に係合した球状部およびその中央の駆動用ノブ部を上面に有する弾性駆動体、からなる入力用電子部品に対し、上記駆動用ノブ部の先端を斜め下方に押しして上記弾性駆動体を所望の角度方向に所望の角度量だけ傾斜させることにより、傾倒方向下方の上記弾性押圧部が上記可撓性絶縁基板を部分的に下方に撓ませ、その下面の上記上部抵抗層を上記下部導電体層に部分接触させた状態において、マイクロコンピュータ等を用い、上記上部抵抗層および上記下部導電体層の導出部の情報から上記弾性駆動体が傾倒した角度方向を認識すると共に、上記上部抵抗層の二つの導出部間に所定の直流電圧を印加した時の、上記下部導電体層の導出部における出力電圧を測定して演算処理することにより、上記弾性駆動体が傾倒した角度量を認識する多方向入力装置。

【請求項 2】 下部導電体層が、所定の間隔を空けて少なくとも三ヶ所以上の導出部を有した円形リング状の下部抵抗層で、駆動用ノブ部の先端を斜め下方に押しして弾性駆動体を所望の角度方向に所望の角度量だけ傾倒させ、可撓性絶縁基板下面の上部抵抗層を上記下部抵抗層に部分接触させた状態において、マイクロコンピュータ等を用い、上記下部抵抗層の所定の二つの導出部間に順次所定の直流電圧を短い周期で切り換えて印加し、その周期と同期した上記上部抵抗層の導出部における出力電圧を組み合わせて演算処理することにより、上記弾性駆動体を傾倒させた角度方向を認識する請求項 1 記載の多方向入力装置。

【請求項 3】 下部導電体層が、円形リング状の抵抗層を所定の間隔を空けて二分割し、それぞれの端部に導出部を設けた下部抵抗層であり、駆動用ノブ部の先端を斜め下方に押しして弾性駆動体を所望の角度方向に所望の角度量だけ傾倒させ、可撓性絶縁基板下面の上部抵抗層を上記下部抵抗層に部分接触させた状態において、マイクロコンピュータ等を用い、上記の二分割された各下部抵抗層両端の導出部間に短い周期で切り換えて所定の直流電圧を印加し、その周期と同期した上記上部抵抗層の導出部における出力電圧を読み取ることにより、上記弾性駆動体を傾倒させた角度方向を認識する請求項 1 記載の多方向入力装置。

【請求項 4】 下部導電体層が、円形リング状の導電体層を所定の角度方向に分割して形成され、分割された各導電体層が導出部を有している請求項 1 記載の多方向入力装置。

【請求項 5】 対向して配設された円形リング状の上部抵抗層と下部導電体層の間の絶縁ギャップ部に、厚さ方向に押圧されることにより、押圧された位置の上下面間が導通する感圧導電体からなる平板状の導通板を介在させた請求項 1 記載の多方向入力装置。

10 【請求項 6】 下部導電体層が上部抵抗層よりも小さい比抵抗である請求項 1 記載の多方向入力装置。

【請求項 7】 上部抵抗層の代わりに、下部導電体層と同等の導電体層を可撓性絶縁基板の下面に設けると共に、下部導電体層の代わりに、上部抵抗層と同等の抵抗層を絶縁基板上に設けた請求項 1 記載の多方向入力装置。

【請求項 8】 マイクロコンピュータ等を用い、上部抵抗層および下部導電体層の導出部における出力電圧を演算処理して弾性駆動体が傾倒した角度方向または角度量を認識する際に、出力電圧が所定の電圧以上となった時点で、上記演算処理を行なう請求項 1 記載の多方向入力装置。

【請求項 9】 駆動用ノブ部の先端を斜め下方に押しして弾性駆動体を傾倒させる角度量を大きくすると、上記弾性駆動体の弾性押圧部が可撓性絶縁基板を押して、その下面の円形リング状の上部抵抗層を下部導電体層に部分接触させる面積が、上記弾性押圧部の外周端の弾接位置から中心方向へ増大すると共に、上記弾性駆動体の傾倒した角度量を認識するために、上記上部抵抗層の二つの導出部間に印加する直流電圧の方向を、上記上部抵抗層の外周側の導出部を低電位側とする請求項 1 記載の多方向入力装置。

【請求項 10】 可撓性絶縁基板の上方において、上部抵抗層の裏面に対し所定の間隔を空けて対峙するように、外周の弾性薄肉筒状部および中心突部により支持され、外周端が尖った段部となった円板状の弾性押圧部を下面に有すると共に、平板状上面の中央に柱状部を有する弾性駆動体に対して、上記柱状部に中央穴部が結合保持されると共に、上記弾性押圧部と略同外径の平板状の下面が、上記平板状上面に対し所定半径位置から外周端にかけて次第に浮き上がって当接している剛体材料からなる操作つまみを装着した請求項 9 記載の多方向入力装置。

【請求項 11】 弾性駆動体の駆動用ノブ部下方の、可撓性絶縁基板上に載せられた弾性金属薄板製の円形ドーム体と、上記可撓性絶縁基板または平面基板の中央に、円形リング状の上部抵抗層および下部導電体層と電気的に独立して設けられ、上記円形ドーム体が弾性反転することにより短絡される外側固定接点と中央固定接点からなり、上記駆動用ノブ部を下方に押し下げることにより

動作する自力復帰型の押圧スイッチ部を付加した請求項 1 記載の多方向入力装置。

【請求項 1 2】 電子機器本体の平面状の配線基板上に形成した下部導電体層の上方に、上部抵抗層を形成した可撓性絶縁基板を配設すると共に、上記電子機器の上ケースの円形孔に弾性駆動体の球状部が係合した、請求項 1 記載の多方向入力装置を用いた電子機器。

【請求項 1 3】 電子機器本体の平面状の配線基板上に重ねて配設した可撓性配線基板に上部抵抗層を形成した請求項 1 2 記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話、情報端末、ゲーム機器およびリモートコントローラ等の各種電子機器の入力操作作用に使用される多方向入力装置およびこれを用いた電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の多方向入力装置としては、特開平 10-125180 号公報に記載された多方向操作スイッチを用いたものが知られており、その内容について、図 27～図 29 を用いて説明する。

【0003】図 27 は従来の多方向入力装置に使用される多方向入力用電子部品としての、多方向操作スイッチの断面図、図 28 は同分解斜視図である。

【0004】同図において、1 は中心位置に弾性金属薄板製のドーム状可動接点 2 を収容した絶縁樹脂製の箱形ケースで、その内底面には、互いに導通した四つの外側固定接点 3 が端部に配設されて、ドーム状可動接点 2 の外周下端部が載り、これより内側でドーム状可動接点 2 の中心から等距離で等角度の位置に、それぞれ独立した複数個（四個）の内側固定接点 4（4A～4D）が配設されると共に、各固定接点と導通した出力端子（図示せず）が外部に導出され、箱形ケース 1 の上面の開口部はカバー 5 で覆われている。

【0005】そして 6 は、軸部 6A とその下端に一体に形成されたフランジ部 6B からなる操作体で、軸部 6A がカバー 5 中央の貫通孔 5A から突出し、フランジ部 6B の外周が箱形ケース 1 の内壁 1A により回転はしないが傾倒可能に嵌合支持されると共に、箱形ケース 1 内底面の四個の内側固定接点 4（4A～4D）にそれぞれ対応したフランジ部 6B 下面の四個の押圧部 7（7A～7D、但し 7D は図示せず）がドーム状可動接点 2 の上面に当接することにより、フランジ部 6B の上面がカバー 5 の裏面に押し付けられて、全体として垂直中立位置に保たれている。

【0006】このように構成された多方向スイッチにおいて、図 29 の断面図に矢印で示すように、操作体 6 の軸部 6A に装着されたつまみ 8 上面の、所望の角度方向である左上面を下方に押すと、操作体 6 は図 27 に示す垂直中立位置からフランジ部 6B の右側の上面を支点と

して傾倒し、下面の押圧部 7A がドーム状可動接点 2 を押して部分弾性反転させて、押圧部 7A に対応する内側固定接点 4A に接触させ、外側固定接点 3 と内側固定接点 4A の間を短絡して ON 状態とし、その電気信号をそれぞれの出力端子を通して外部へ発し、つまみ 8 に加える押し力を除くと、ドーム状可動接点 2 の弾性復元力によって操作体 6 は元の垂直中立位置に戻り、外側固定接点 3 と内側固定接点 4A の間も OFF 状態に戻るものであった。

10 【0007】そして、この多方向操作スイッチを使用する多方向操作装置においては、上記の多方向操作スイッチの外側固定接点 3 が複数個（四個）の内側固定接点 4 の何れと接触したかの電気信号によって入力された角度方向をマイクロコンピュータにより認識し、その信号を発するものであった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の多方向入力用電子部品としての多方向操作スイッチにおいて、入力できる方向の数すなわち入力方向の分解能は、つまみ 8 を介して操作体 6 が傾倒した時にドーム状可動接点 2 が部分弾性反転して接触する内側固定接点 4 の数によって決まるものであるが、近年の小型化された電子機器に使用できる電子部品の大きさにおいて、この多方向操作スイッチが安定した動作をするためには、内側固定接点 4 の数を上記の四個よりも多くすることは難しいという課題があった。

【0009】そして、この多方向操作スイッチを使用する多方向入力装置において、多方向操作スイッチの操作体 6 を隣り合う内側固定接点 4 の中間方向に傾倒させて、隣り合う二つの内側固定接点 4 が所定の時間内に両方共 ON 状態となれば同時 ON と認定するスイッチング認識手段をマイクロコンピュータにより構成し、四個の個別の内側固定接点 4 が ON 状態となった時とは異なる他の信号として処理することにより、八つの角度方向の入力ができるようにするのが限界と考えられていた。

【0010】本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、近年の小型化された電子機器に使用できる大きさであって、しかも入力できる方向の数を多くできる、すなわち入力方向の分解能が高い多方向入力装置およびこれを用いた電子機器を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、以下の構成を有するものである。

【0012】本発明の請求項 1 に記載の発明は、可撓性絶縁基板の下面に所定幅の円形リング状に形成され、内周および外周それぞれの全周と導通した二つの導出部を有する上部抵抗層と、この上部抵抗層と所定の絶縁ギャップを空けて対向するように平面基板上に円形リング状に配設され、所定の導出部を有する下部導電体層と、可

撓性絶縁基板の上方に位置するように外周の弾性薄肉筒状部および中心突部により支持され、上部抵抗層の裏面に對し所定の間隔を空けて對峙する、外周端が尖った段部である円板状の弾性押圧部を下面に有すると共に、上蓋の円形孔に回動可能に係合した球状部および中央の駆動用ノブ部を上面に有する弾性駆動体からなる入力用電子部品に對し、駆動用ノブ部の先端を斜め下方に押して弾性駆動体を傾斜させることにより、傾倒方向下方の弾性押圧部が撓性絶縁基板を部分的に下方に撓ませて下面の上部抵抗層を下部導電体層に部分接触させた状態において、マイクロコンピュータ等を用い、上部抵抗層および下部導電体層の導出部の情報から弾性駆動体が傾倒した角度方向を認識すると共に、上部抵抗層の二つの導出部間に所定の直流電圧を印加した時の、下部導電体層の導出部における出力電圧を測定して演算処理することにより、弾性駆動体が傾倒した角度量を認識する多方向入力装置としたものであり、多方向入力用電子部品の構成が、円形リング状の上部抵抗層とこれに對向する下部導電体層およびこれらを接触させる弾性駆動体からなる簡単なものであるから、小型化が容易であると、駆動用ノブ部を斜め下方に押して弾性駆動体を傾倒させる際に、上部抵抗層が下部導電体層に部分接触した時の各導出部の情報から、マイクロコンピュータ等を用いて、弾性駆動体が傾倒した角度方向および角度量を認識するものであるから、駆動用ノブ部を押して弾性駆動体を傾倒させる角度方向の分解能を高くすることが容易であることに加えて、弾性駆動体を傾倒させる角度量によっても入力方向の区分ができる、すなわち入力方向の分解能が非常に高い多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0013】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、特に、下部導電体層が、所定の間隔を空けて少なくとも三ヶ所以上の導出部を有した円形リング状の下部抵抗層で、駆動用ノブ部の先端を斜め下方に押して弾性駆動体を傾倒させ、可撓性絶縁基板下面の上部抵抗層を下部抵抗層に部分接触させた状態において、マイクロコンピュータ等を用い、下部抵抗層の所定の二つの導出部間に順次所定の直流電圧を短い周期で切り換えて印加し、その周期と同期した上部抵抗層の導出部における出力電圧を組み合わせて演算処理することにより、弾性駆動体を傾倒させた角度方向を認識するものであり、各導出部で取得された複数のデータに對して所定の演算処理を行なうことにより、弾性駆動体を傾倒させる角度方向を高い分解能で認識することができる多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0014】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1記載の発明において、特に、下部導電体層が、円形リング状の抵抗層を所定の間隔を空けて二分割し、それぞれの端部に導出部を設けた下部抵抗層であり、駆動用ノブ部の先端を斜め下方に押して弾性駆動体を傾倒させ、

可撓性絶縁基板下面の上部抵抗層を下部抵抗層に部分接触させた状態において、マイクロコンピュータ等を用い、二分割された各下部抵抗層両端の導出部間に短い周期で切り換えて所定の直流電圧を印加し、その周期と同期した上部抵抗層の導出部における出力電圧を読み取って処理をすることにより、弾性駆動体を傾倒させた角度方向を認識するものであり、簡単な処理で弾性駆動体を傾倒させる角度方向を高い分解能で認識することができる多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0015】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1記載の発明において、特に、下部導電体層が、円形リング状の導電体層を所定の角度方向に分割して形成されて、分割された各導電体層が導出部を有しているものであり、マイクロコンピュータへの接続数が所定の角度方向の数だけ必要であるが、特別な処理をしなくても、弾性駆動体を傾倒させる角度方向を所定の分解能で高精度に認識することができる多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0016】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1記載の発明において、特に、對向して配設された円形リング状の上部抵抗層と下部導電体層の間の絶縁ギャップ部に、厚さ方向に押圧されることにより、押圧された位置の上下面間が導通する感圧導電体からなる平板状の導通板を介在させたものであり、上部抵抗層と下部導電体層の間に確実に所定の絶縁ギャップを確保することができることに、上部抵抗層裏面の押圧位置にかかわらず押圧された位置の上下間が導通するので、上部抵抗層およびこれを挟む、弾性駆動体の弾性押圧部と下部導電体層を小さくして小型の多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0017】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1記載の発明において、特に、下部導電体層が上部抵抗層よりも小さい比抵抗であるものであり、弾性駆動体を傾倒させて上部抵抗層を下部導電体層に部分接触させた状態において、所定の導出部間に直流電圧を印加した時の出力電圧により弾性駆動体が傾倒した角度方向または角度量を認識する際に、角度方向または角度量の変化に對する出力電圧の変化量が大きく、正確に認識することができる多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0018】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1記載の発明において、特に、下部導電体層と同等の導電体層を可撓性絶縁基板の下面に設けると共に、これに對峙するよう上部抵抗層と同等の抵抗層を絶縁基板上に設けたものであり、抵抗層の内周と導通した導出部を絶縁基板のスルーホールを用いて導出することにより、抵抗層面の表面を平滑にできるため、操作時における導電体層と抵抗層との接触位置の出力精度のよい多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0019】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項1記載の発明において、特に、マイクロコンピュータ等を用い、上部抵抗層および下部導電体層の導出部における出力電圧を演算処理して弾性駆動体が傾倒した角度方向または角度量を認識する際に、出力電圧が所定の電圧以上となった時点で、演算処理を行なうようにしたものであり、操作ノブ部を押して弾性駆動体を傾倒させ、上部抵抗層を下部導電体層に部分接触させる際に、両者の接触が安定した状態において演算処理をし、弾性駆動体が傾倒した角度方向または角度量を正確に認識することができる多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0020】本発明の請求項9に記載の発明は、請求項1記載の発明において、特に、駆動用ノブ部の先端を斜め下方に押して弾性駆動体を傾倒させる角度量を大きくすると、弾性押圧部が可撓性絶縁基板を押して上部抵抗層を下部導電体層に部分接触させる面積が、弾性押圧部の外周端の弾接位置から中心方向へ増大すると共に、弾性駆動体の傾倒した角度量を認識するために、上部抵抗層の二つの導出部間に印加する直流電圧の方向を、上部抵抗層の外周側の導出部を低電位側とするものであり、弾性駆動体を傾倒させて上部抵抗層を下部導電体層に部分接触させる際に、傾倒角度量が小さく両者の接触が不安定な状態における出力電圧を小さくすることができるので、不安定領域を除いて、安定した時点における出力電圧を測定して演算処理することにより、弾性駆動体の傾倒した角度量を認識することができる多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0021】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項9記載の発明において、特に、可撓性絶縁基板の上方において、上部抵抗層の裏面に対し所定の間隔を空けて対峙するように、外周の弾性薄肉筒状部および中心突部により支持され、外周端が尖った段部となった円板状の弾性押圧部を下面に有すると共に、平板状上面の中央に柱状部を有する弾性駆動体に対して、柱状部に中央穴部が結合保持されると共に、弾性押圧部と略同外径の平板状の下面が、平板状上面に対し所定半径位置から外周端にかけて次第に浮き上がって当接している剛体材料からなる操作つまみを装着したものであり、剛体材料からなる操作つまみの先端を斜め下方に押す際に、その下面が弾性駆動体の平板状上面を押すことによって、下面の弾性押圧部が可撓性絶縁基板を押して上部抵抗層を下部導電体層に部分接触させる面積を、弾性押圧部の外周端から中心方向へと確実に増大させることができると共に、操作部の色を変えたり、操作内容を表示することが容易な多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0022】本発明の請求項11に記載の発明は、請求項1記載の発明において、特に、弾性駆動体の駆動用ノブ部下方の、可撓性絶縁基板上に載せられた弾性金属薄

板製の円形ドーム体と、可撓性絶縁基板または平面基板の中央に、円形リング状の上部抵抗層および下部導電体層と電気的に独立して設けられ、円形ドーム体が弾性反転することにより短絡される外側固定接点と中央固定接点からなり、駆動用ノブ部を下方に押し下げることにより動作する自力復帰型の押圧スイッチ部を付加したものであり、駆動用ノブ部を斜め下方に押して弾性駆動体を傾倒させる際の、弾性駆動体が傾倒した角度方向および角度量による入力方向の区分に加えて、駆動用ノブ部を押圧することにより節度感を伴って別の信号を発することができる多方向入力装置を実現できるという作用効果が得られる。

【0023】本発明の請求項12に記載の発明は、電子機器本体の平面状の配線基板上に形成した下部導電体層の上方に、上部抵抗層を形成した可撓性絶縁基板を配設すると共に、電子機器の上ケースの円形孔に弾性駆動体の球状部が係合した、請求項1記載の多方向入力装置を用いた電子機器としたものであり、多方向入力装置を用いた電子機器全体としての構成部材数および組立工数が少なく、高さ寸法が小さいと共に、下部導電体層の導出部からの配線も容易であり、安価な多方向入力装置を用いた電子機器を実現できるという作用効果が得られる。

【0024】本発明の請求項13に記載の発明は、請求項12記載の発明において、特に、電子機器本体の平面状の配線基板上に重ねて配設した可撓性配線基板に上部抵抗層を形成したものであり、多方向入力装置を用いた電子機器全体としての構成部材数および組立て工数が更に少なく、上部抵抗層の導出部からの配線も容易であり、更に安価な多方向入力装置を用いた電子機器を実現できるという作用効果が得られる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1～図26を用いて説明する。

【0026】（実施の形態1）実施の形態1を用いて、本発明の特に請求項1, 2, 5, 6, 8～10, 12および13に記載の発明について説明する。

【0027】図1は本発明の第1の実施の形態による多方向入力装置を用いた電子機器の要部断面図、図2は同多方向入力装置部分の分解斜視図、図3は同多方向入力装置の構成を説明する概念図である。

【0028】同図において、11は電子機器の上ケース、12は平面状の配線基板であり、上ケース11は上面が操作面となっていて、その中央の円形孔11Aには多方向入力用電子部品の弾性駆動体13の球状部13Fが係合すると共に駆動用ノブ部19が突出しており、配線基板12の上部には、スペーサ14Aを挟んで所定の絶縁ギャップを空けて可撓性絶縁基板15が配設されている。

【0029】この可撓性絶縁基板15の下面には、所定幅の一樣な比抵抗の円形リング状で内周および外周それ

ぞれの全周と導通した二つの導出部 16A, 16B を有する上部抵抗層 16 が印刷形成されていると共に、配線基板 12 上のこれと対向した位置には下部導電体層として、上部抵抗層 16 とほぼ同じ径および幅で、上部抵抗層 16 の比抵抗よりも小さい様な比抵抗の円形リング状の下部抵抗層 17 が印刷形成され、そのほぼ等角度間隔の三ヶ所に導出部 17A, 17B, 17C が設けられている。

【0030】そして、図 3 に示すように、上部抵抗層 16 の二つの導出部 16A, 16B および下部抵抗層 17 の三つの導出部 17A, 17B, 17C はそれぞれの配線部を介して、この電子機器に装着されたマイクロコンピュータ 18 (以下、マイコン 18 と表わす) に接続されている。

【0031】また、可撓性絶縁基板 15 の上部には、上記の弾性駆動体 13 が載せられて、その周囲の弾性薄肉円筒部 13A および中心突部 13E に支持された円板状の弾性押圧部 13B が上部抵抗層 16 の裏面に対して所定の間隔を空けて対峙している。

【0032】この弾性押圧部 13B は外周端が尖った段部 13C である円板状で、その外径は上部抵抗層 16 の幅の中心部の径よりも大きくて外径よりも小さくなっていると共に、上部抵抗層 16 の内径よりも少し内側は、この面よりも下方に突出した円形段部 13D となり、中心部は更に下方に突出した中心突部 13E となっていて、弾性駆動体 13 の下面は三段の同心円板状となっている。

【0033】そして、弾性駆動体 13 の上部は弾性押圧部 13B の上面全体を覆った球状部 13F となって、上蓋としての上ケース 11 の円形孔 11A に係合しており、その中央には円柱状の駆動用ノブ部 19 が設けられている。

【0034】なお、可撓用絶縁基板 15 の上部抵抗層 16 と配線基板 12 の下部抵抗層 17 の内側部分にも、剛体のスペーサ 14B が配されている。

【0035】本実施の形態による多方向入力装置を用いた電子機器の、多方向入力装置部分は以上のように構成されている。

【0036】次に、以上のように構成される多方向入力装置に対して入力操作する場合の動作について説明する。

【0037】図 1 に示した通常状態から、図 4 の動作状態を説明する要部断面図に矢印で示すように、弾性駆動体 13 の駆動用ノブ部 19 の先端を斜め下方に押すと、弾性駆動体 13 は中心突部 13E を支点として、球状部 13F が上ケース 11 の円形孔 11A の縁に沿って回転し、弾性薄肉円筒部 13A が弾性変形しながら所望の角度方向に所望の角度量だけ傾倒する。

【0038】これにより、傾倒方向下面の弾性押圧部 13B が下方に動いて、その外周端の尖った段部 13C が

可撓性絶縁基板 15 を押して部分的に下方に撓ませ、その下面の上部抵抗層 16 の一部を接触点 20 として下部抵抗層 17 に部分接触させる。

【0039】この状態において、円形段部 13D の外周もスペーサ 14B 上の可撓性絶縁基板 15 に当たり、弾性駆動体 13 を傾倒させるために駆動用ノブ部 19 に加える押し力は、この位置において大きくなる。

【0040】この状態における認識方法を説明する概念図が図 5 であり、同図において、マイコン 18 により、まず第一の認識条件として、下部抵抗層 17 の導出部 17A をアース (0 ボルト) にして、導出部 17B に直流電圧 (例えば 5 ボルト) を印加し、導出部 17C をオープン状態とした時に、上部抵抗層 16 の導出部 16A (または 16B) に出力される電圧を読み取り、あらかじめ記憶されているデータと照合し演算することによって、接触点 20 の位置は導出部 17A と 17B の間の、導出部 17C とは反対側の点 21A であるか、導出部 17C 側の点 21B であるという第一のデータが得られる。

【0041】次に、第二の認識条件として、導出部 17B をアース (0 ボルト) にして、導出部 17C に所定の直流電圧 (例えば 5 ボルト) を印加し、導出部 17A をオープン状態とした時に、導出部 16A (または 16B) に出力される電圧を読み取り、あらかじめ記憶されているデータと照合し演算することによって、接触点 20 の位置は導出部 17B と 17C の間の、導出部 17A とは反対側の点 21C であるか、導出部 17A 側の点 21A であるという第二のデータが得られる。

【0042】そして、マイコン 18 において、第一のデータと第二のデータを比較して、一致する点 21A が傾倒操作した角度方向であると認識して、その信号を発するものである。

【0043】次に、上記の図 4 および図 5 に示す状態において、上記とは異なる認識条件として、マイコン 18 により、上部抵抗層 16 の内外周の導出部 16A, 16B に対し、外周の導出部 16B をアース (0 ボルト) にして内周の導出部 16A に直流電圧を印加し、下部抵抗層 17 の導出部の一つ (例えば、接触点 20 に最も近い導出部 17B) に出力される電圧を読み取り、あらかじめ記憶されているデータと照合し演算することによって、弾性押圧部 13B が可撓性絶縁基板 15 を押している圧力、すなわち弾性駆動体 13 が傾倒している角度量のデータが得られる。

【0044】そして、図 4 に示した状態から、更に駆動用ノブ部 19 の先端を強く押すことにより、弾性駆動体 13 がより大きく傾倒して下面が弾性変形し、弾性押圧部 13B が可撓性絶縁基板 15 を押す部分の面積が増大した状態を示すのが、図 6 の要部断面図である。

【0045】同図に示すように、弾性駆動体 13 の弾性押圧部 13B が可撓性絶縁基板 15 を押す部分の面積

は、弾性押圧部13B外周端の尖った段部13Cから中心方向に向けて増大しており、上部抵抗層16が下部抵抗層17に接触する部分の面積も、最初に接触した接触点20から中心方向に広がっている。

【0046】この状態において、上記と同様に、マイコン18により、上部抵抗層16の内外周の導出部16A、16Bに対し、外周の導出部16Bをアース（0ボルト）にして内周の導出部16Aに直流電圧を印加し、下部抵抗層17の導出部の一つ（17B）に出力される電圧を読み取り、あらかじめ記憶されているデータと照合し演算することによって、弾性押圧部13Bが可撓性絶縁基板15を強く押している圧力、すなわち弾性駆動体13が大きく傾倒している角度量のデータが得られる。

【0047】そして、上記の場合よりも接触点20を含む接触部分の面積が大きくなっている、すなわち比抵抗の大きい上部抵抗層16が比抵抗の小さい下部抵抗層17に接触する面積が大きくなった分だけ、下部抵抗層17の導出部の一つ（17B）に出力される電圧が上がっていることになり、得られたデータの値は弾性駆動体13の大きな傾倒の角度量に対応したものとなっている。

【0048】なお、この駆動用ノブ19の先端を強く押して弾性駆動体13を大きく傾倒させる際に、弾性駆動体13は上面の球状部13Fが上ケース11の円形孔11Aに係合しているので横方向にずれることはなく、また、上部抵抗層16が下部抵抗層17に接触する部分の面積は円弧方向にも広がるが、上部抵抗層16の比抵抗が下部抵抗層17の比抵抗よりも大きいから、接触点20が広がった円弧状のほぼ中心にあれば、下部抵抗層17の導出部の一つ（例えば、17B）に出力される電圧に対する、接触面積が円弧方向に広がったことによる影響は少ない。

【0049】更に、上記の弾性駆動体13が傾倒している角度量の認識方法において、上部抵抗層16の外周の導出部16Bをアース（0ボルト）にして内周の導出部16Aに直流電圧を印加する理由は、弾性駆動体13を傾倒する角度量を大きくすることによって、上部抵抗層16が下部抵抗層17に部分接触する面積が上部抵抗層16の外周側から内周側に向けて増大するので、直流電圧を上記のように印加することによって、傾倒角度量が小さく両者の接触が不安定な状態における出力電圧を小さくすることができ、不安定領域を除いて、安定した時点における大きな出力電圧を測定・演算処理して、弾性駆動体13の傾倒した角度量を認識することができるからである。

【0050】そして、これらのデータの取得および演算処理は、出力電圧が所定の電圧以上となった時点で行われると共に、高速で繰り返行われるので、正確に認識することができるものである。

【0051】以上のようにして入力操作を行なった後、

駆動用ノブ部19の先端に加える押し力を除くと、弾性駆動体13は自身の弾性復元力により弾性薄肉円筒部13Aが元の形状に復帰することによって元の図1の状態に戻り、可撓性絶縁基板15が元の平面状に復帰することにより、上部抵抗層16と下部抵抗層17は対向した状態に戻る。

【0052】更に、上記の説明では、配線基板12上に印刷形成された下部抵抗層17のほぼ等角度間隔に三ヶ所の導出部17A、17B、17Cが設けられている場合について説明したが、図7の概念図に示すように、下部抵抗層22のほぼ等角度間隔に四つの導出部22A、22B、22C、22Dを設ける場合の入力操作について、次に説明する。

【0053】弾性駆動体13の駆動用ノブ部19の先端を斜め下方に押して、上部抵抗層16の一部の接触点23を下部抵抗層22に部分接触させることは、上記の場合と同じである。

【0054】そして、図7において、マイコン24により、まず第一の認識条件として、下部抵抗層22の導出部22A、22Cをオープン状態とし、導出部22Bをアース（0ボルト）にして、導出部22Dに直流電圧を印加した時に、上部抵抗層16の導出部16A（または16B）に出力される電圧を読み取り演算することによって、接触点23のX座標が第一のデータとして得られる。

【0055】次に、第二の認識条件として、導出部22B、22Dをオープン状態とし、導出部22Cをアースにして、導出部22Aに直流電圧を印加して、上部抵抗層16の導出部16A（または16B）に出力される電圧を読み取り演算することによって、接触点23のY座標が第二のデータとして得られる。

【0056】そして、マイコン24において、第一のデータと第二のデータを組み合わせて得られる接触点のX、Y座標が、傾倒操作した方向であると認識して、その信号を発するものである。

【0057】このような構成の多方向入力装置であれば、比較的簡単な演算処理を行うことによって、高い分解能で認識して多くの方向の入力を行うことができる。

【0058】以上のように、本実施の形態による多方向入力装置は、多方向入力用電子部品の弾性駆動体13の傾倒操作時に複数の認識条件下で得られた複数のデータである各導出部の出力電圧により、弾性駆動体13を傾倒操作した角度方向および角度量を認識するものであるから、高い分解能で多くの方向に入力できる傾倒角度方向に加えて、傾倒した角度量によっても幾つかの方向に入力することができるので、両者を合わせると非常に多くの方向で入力できる、すなわち入力方向の分解能が非常に高い多方向入力装置およびこれを用いた電子機器を実現することができるものである。

【0059】なお、以上の説明では、可撓性絶縁基板1

5 下面の上部抵抗層 1 6 と配線基板 1 2 上の下部抵抗層 1 7 は、通常状態において、スペーサ 1 4 A を挟んで所定のギャップを空けて対向しているとして説明したが、これを、図 8 の多方向入力装置の要部断面図に示すように、両者の間に導通板 2 5 を挟み込む構成としてもよい。

【0060】この導通板 2 5 は、厚さ方向に押圧されることによって、押圧された位置の上下間が導通する感圧導電体からなる平板状であって、上部抵抗層 1 6 と下部抵抗層 1 7 の間およびその周囲に挟まれている。

【0061】この多方向入力装置の上部抵抗層 1 6 と下部抵抗層 1 7 の内側部分に剛体のスペーサ 1 4 B が配されていること等、その他の部分の構成は上記の場合と同じである。

【0062】そして、図 9 の要部断面図に矢印で示すように、この多方向入力装置の弾性駆動体 1 3 の駆動用ノブ部 1 9 の先端を斜め下方に押すと弾性駆動体 1 3 が傾倒し、複数の検知条件下において得られた上部抵抗層 1 6 および下部抵抗層 1 7 の各導出部の出力電圧により、弾性操作体 1 3 を傾倒した角度方向および角度量を認識

【0063】このような導通板 2 5 を使用した構成とすることにより、上部抵抗層 1 6 と下部抵抗層 1 7 の間に確実に所定の絶縁ギャップを確保することができると共に、上部抵抗層 1 6 裏面の押圧位置にかかわらず押圧された位置の上下間が導通するので、これを挟む上部抵抗層 1 6 と下部抵抗層 1 7、および弾性駆動体 1 3 の弾性押圧部 1 3 B の直径や幅を小さくして小型の多方向入力装置とすることができる。

【0064】また、以上の説明では、弾性駆動体 1 3 には駆動用ノブ部 1 9 が一体に設けられているとして説明したが、これを別体として、弾性駆動体 2 6 の上部に操作つまみ 2 7 を装着した多方向入力装置の要部断面図が図 10 である。

【0065】すなわち、弾性駆動体 2 6 が、上部抵抗層 1 6 裏面の可撓性絶縁基板 1 5 に対して所定の間隔を空けて対峙するように、外周の弾性薄肉円周部 2 6 A および中心突部 2 6 E により支持された円板状の弾性押圧部 2 6 B を下面に有していることは上記の場合と同じであるが、平板状上面 2 6 C の中央に柱状部 2 6 D を有して

【0066】この操作つまみ 2 7 は剛体材料からなり、下面の中央孔 2 7 A が上述のように、弾性駆動体 2 6 の柱状部 2 6 D と結合すると共に、その周囲の下面は弾性駆動体 2 6 の弾性押圧部 2 6 B とほぼ同外径の円板部であって、その中央平板部 2 7 B は弾性駆動体 2 6 の平板状上面 2 6 C に当接しているが、所定半径位置の角部 2 7 C から外周端にかけて次第に浮き上がっている。

【0067】そして、操作つまみ 2 7 上部の球状部 2 7

D がケース 1 1 の貫通孔 1 1 A の縁に接すると共に、中央上部には円柱状の駆動用ノブ部 2 8 が設けられている。

【0068】以上のように構成される多方向入力装置に対して入力操作する場合の動作について説明すると、図 1 1 の要部断面図に矢印で示すように、この多方向入力装置の操作つまみ 2 7 の駆動用ノブ部 2 8 の先端を斜め下方に押すと、操作つまみ 2 7 は球状部 2 7 D が上ケース 1 1 の円形孔 1 1 A の縁に沿って回転しながら傾倒すると共に、柱状部 2 6 D を介して弾性駆動体 2 6 の弾性薄肉円筒部 2 6 A を弾性変形させながら、弾性駆動体 2 6 を中心突部 2 6 E を支点として所望の方向に所望の角度量だけ傾倒させる。

【0069】これにより、傾倒方向下面の弾性押圧部 2 6 B 外周端の尖った段部 2 6 F が可撓性絶縁基板 1 5 を押して部分的に下方へ撓ませ、その下面の上部抵抗層 1 6 の一部を接触点 2 0 として下部抵抗層 1 7 に部分接触させること、および複数の条件下において得られた上部抵抗層 1 6 と下部抵抗層 1 7 の各導出部の出力電圧により、操作つまみ 2 7 を傾倒させた角度方向および角度量を認識できることは、上記の場合と同様である。

【0070】そして、この弾性駆動体 2 6 が傾倒する時に、その平板状上面 2 6 C を下方に押して、弾性押圧部 2 6 B 外周端の尖った段部 2 6 F を可撓性絶縁基板 1 5 に押し付けるのは、操作つまみ 2 7 下面の所定半径位置の角度 2 7 C であり、これよりも外周の部分は浮き上がっていて、弾性駆動体 2 6 の平板状上面 2 6 C を押さない。

【0071】また、図 1 1 に示した位置から、更に駆動用ノブ部 2 8 の先端を強く押すことにより操作つまみ 2 7 および弾性駆動体 2 6 がより大きく傾倒して、弾性駆動体 2 6 の平板状上面 2 6 C およびその下面が弾性変形し、操作つまみ 2 7 下面の所定半径位置の角部 2 7 C の下方において、弾性押圧部 2 6 B の外周部分から中心方向にかけて押し縮められて、弾性押圧部 2 6 B が可撓性絶縁基板 1 5 を押す部分の面積が増大した状況を示すのが図 1 2 の要部断面図である。

【0072】同図に示すように、弾性駆動体 2 6 の弾性押圧部 2 6 B が可撓性絶縁基板 1 5 を押す部分の面積が弾性押圧部 2 6 B の外周端から中央方向に向けて増大し、上部抵抗層 1 6 が下部抵抗層 1 7 に接触する部分の面積が最初に接触した接触点 2 0 から中心方向に広がっていることは、上記の場合と同様である。

【0073】このような、剛体材料からなる操作つまみ 2 7 を使用する構成とすることにより、操作つまみ 2 7 の先端を斜め下方に押す際に、弾性駆動体 2 6 が可撓性絶縁基板 1 5 を押して上部抵抗層 1 6 を下部抵抗層 1 7 に部分接触させる面積を、弾性押圧部 2 6 B の外周端から中心方向へと確実に増大させることができると共に、操作つまみ 2 7 の色を変えたり、操作内容を表示するこ

とが容易である。

【0074】更に、以上の説明では、多方向入力用電子部品の下部抵抗層17は電子機器の配線基板12上に印刷形成されており、これと対向した上部抵抗層16は多方向入力用電子部品の可撓性絶縁基板15の下面に印刷形成されているものとしているが、上部抵抗層16も電子機器の配線基板12に重ねて配設された可撓性配線基板29の下面に形成した場合の、電子機器の多方向入力装置部分の分解斜視図が図13である。

【0075】このような構成とすることにより、多方向入力装置を用いた電子機器全体としての構成部材数および組立て工数が少なくなり、上部抵抗層16の導出部からの配線も容易であり、安価な多方向入力装置を用いた電子機器とすることができる。

【0076】（実施の形態2）実施の形態2を用いて、本発明の特に請求項3に記載の発明について説明する。

【0077】図14は本発明の第2の実施の形態による多方向入力装置を用いた電子機器の多方向入力装置部分の分解斜視図、図15は同動作状態における認識方法を説明する概念図である。

【0078】同図に示すように、本実施の形態による多方向入力装置は前記の実施の形態1によるものにおいて、電子機器の配線基板30上に印刷形成された下部導電体層が、円形リング状の抵抗層を所定の間隔を空けて二分割した第一抵抗層31と第二抵抗層32からなり、それぞれの端部に導出部31A、31Bおよび32A、32Bを有しているものであって、その他の部分の構成は、図2に示した実施の形態1によるものと同じである。

【0079】この多方向入力装置に対して入力操作する場合の動作について説明すると、図14および図15において、駆動用ノブ部19の先端を押して弾性駆動体13を所望の角度方向に所望の角度量だけ傾倒させると、傾倒方向下面の弾性押圧部13Bの外周端が可撓性絶縁基板15を押して部分的に下方へ撓ませ、その下面の上部抵抗層16の一部を接触点33として下方の、例えば、第一抵抗層31に部分接触させる。

【0080】そして、この状態における認識方法は、図15において、まず第一の認識条件として、第一抵抗層31の端部の導出部31A、31B間に、導出部31Aをアース（0ボルト）にして導出部31Bに所定の直流電圧（例えば5ボルト）を印加すると、導出部31Aと接触点33の間の抵抗値により、接触位置に対応した電圧が上記抵抗層16の導出部16A（または16B）に出力されマイクロコンピュータ34（以下、マイコン34と表わす）に伝達される。

【0081】次に、第二の認識条件として、短い周期で切り換えて、第二抵抗層32の端部の導出部32A、32B間に所定の直流電圧を印加しても、上部抵抗層16は第二抵抗層32と接触していないので、上部抵抗層1

6の導出部16Aに電圧は出力されない。

【0082】同様にして、弾性駆動体13を上記とは反対の方向へ傾倒させると、上部抵抗層16は第二抵抗層32と部分接触して、その導出部32A、32B間に所定の直流電圧を印加した時に、上部抵抗層16の導出部16A（または16B）に電圧が出力される。

【0083】このように、駆動用ノブ部19を押して弾性駆動体13を傾倒させた角度方向に対応した下部導電体層としての第一抵抗層31または第二抵抗層32に直流電圧を印加した時にのみ、上部抵抗層16から出力電圧を取り出すことができるので、直流電圧を印加した導出部の位置と出力電圧をマイコン34で処理することにより、傾倒操作した角度方向を認識することができる。

【0084】また、マイコン34により、弾性駆動体13が傾倒した角度量を認識する方法は、実施の形態1の場合と同じであるので、その説明を省略する。

【0085】以上のように、本実施の形態による多方向入力装置は、簡単な処理で弾性駆動体13を傾倒させる角度方向を高い分解能で認識することができる多方向入力装置およびこれを用いた電子機器を実現するものである。

【0086】（実施の形態3）実施の形態3を用いて、本発明の特に請求項4に記載の発明について説明する。

【0087】図16は本発明の第3の実施の形態による多方向入力装置を用いた電子機器の多方向入力装置部分の分解斜視図である。

【0088】同図に示すように、本実施の形態による多方向入力装置は前記の実施の形態1によるものにおいて、電子機器の配線基板35上に印刷形成された下部導電体層36が、円形リング状の導電体層を所定の角度方向に分割して形成されて、分割された各個別の導電体層36A、36B、…がそれぞれ導出部37A、37B、…を有しているものであり、各導出部37A、37B、…は、それぞれマイクロコンピュータ（図16に示さず。以下、マイコンと表わす。）に接続されている。

【0089】そして、その他の部分の構成は、図2に示した実施の形態1によるものと同じである。

【0090】この多方向入力装置に対して入力操作する場合の動作について説明すると、駆動用ノブ部19の先端を押して弾性駆動体13を傾倒させると、傾倒方向下面の弾性押圧部13B（図16に示さず）の外周端が可撓性絶縁基板15を押して部分的に下方へ撓ませ、その下面の上部抵抗層16の一部を下方の下部導電体層36の、例えば、導電体層36Aに接触させる。

【0091】そして、導電体層36Aの角度位置はあらかじめマイコンに記載されているので、弾性駆動体13が傾倒した角度位置は、マイコンで特別な処理をしなくても、容易に認識される。

【0092】なお、マイコンにより、弾性駆動体13が傾倒した角度量を認識する方法は、実施の形態1の場合

と同じであるので、その説明を省略する。

【0093】以上のように、本実施の形態による多方向入力装置は、マイコンへの接続数が所定の角度方向の数だけ必要であるが、特別な処理をしないでも、弾性駆動体 13 を傾倒させる角度方向を所定の分解能で高精度に認識することができる多方向入力装置を実現するものである。

【0094】（実施の形態 4）実施の形態 4 を用いて、本発明の特に請求項 11 に記載の発明について説明する。

【0095】図 17 は本発明の第 4 の実施の形態による多方向入力装置を用いた電子機器の要部断面図、図 18 は同多方向入力装置部分の分解斜視図である。

【0096】同図に示すように、本実施の形態による多方向入力装置は前記の実施の形態 1 によるものに対して、弾性駆動体 13 の駆動用ノブ部 19 を下方に押し下げることにより動作する自力復帰型の押圧スイッチ部 38 を付加したものである。

【0097】押圧スイッチ部 38 の構成は、弾性駆動体 13 の駆動用ノブ部 19 下方の可撓性絶縁基板 39 の上面に、外側接点 40 A と中央接点 40 B からなるスイッチ固定接点 40 を印刷等により形成し、その上部に弾性金属薄板製で円形ドーム形状の可動接点 41 を、外周下端部が外側接点 40 A 上に載り、中央のドーム部 41 A 下面が中央接点 40 B と所定の間隔を空けて対峙するように載せて、可撓性の粘着材付テープ 42 で貼り付けたものであり、可動接点 41 のドーム部 41 A の上面は、弾性駆動体 13 下面中心部の中心突部 13 E と対向している。

【0098】そして、可撓性絶縁基板 39 の下面には円形リング状の上部抵抗層 16 が印刷形成され、これと対向した下部抵抗層 17 が配線基板 12 上に印刷形成されると共に、これらの内側の部分すなわち可撓性絶縁基板 39 のスイッチ固定接点 40 の下面に剛体のスペーサ 14 B が配されている等、その他の部分の構成は、図 1 および図 2 に示した実施の形態 1 によるものと同じである。

【0099】以上のように構成されるこの多方向入力装置に対し、弾性駆動体 13 を傾倒させて入力操作する場合の動作を説明するのが図 19 の要部断面図であり、同図に矢印で示すように、駆動用ノブ部 19 を斜め下方に押し弾性駆動体 13 を傾倒させて、傾倒方向下面の可撓性絶縁基板 39 を押して部分的に下方へ撓ませ、上部抵抗層 16 の一部を下部抵抗層 17 に部分接触させること、およびその時の弾性駆動体 13 が傾倒した角度方向および角度量の認識方法は、実施の形態 1 と同じであるので、その説明を省略する。

【0100】なお、この動作時に押圧スイッチ部 38 が動作しないように、円形ドーム状の可動接点 41 の弾性反転力は設定されている。

【0101】次に、弾性駆動体 13 を押し下げて押圧スイッチ部 38 を動作させる場合の状態を示すのが図 20 の断面図であり、同図に矢印に示すように、図 17 の状態から駆動用ノブ部 19 を下方に押し下げると、弾性駆動体 13 は弾性薄肉円筒部 13 A が全周に亘り弾性変形して、球状部 13 F が上ケース 11 から離れて中央部分全体が下方に動き、下面中心部の中心突部 13 E が粘着材付テープ 42 を介して可動接点 41 のドーム部 41 A の上面を下方に押す。

10 【0102】押された可動接点 41 のドーム部 41 A は節度感を伴いながら弾性反転し、ドーム部 41 A の下面が中央接点 40 B と接触して、外側接点 40 A と中央接点 40 B の間すなわちスイッチ固定接点 40 を短絡状態とする。

【0103】そして、駆動用ノブ部 19 に加える押し力を除くと、弾性駆動体 13 は自身の弾性復元力により弾性薄肉円筒部 13 A が元の形状に復帰することによって図 17 の状態に戻り、押圧スイッチ部 38 の可動接点 41 のドーム部 41 A もその弾性復元力によって反転状態から元の円形ドーム形状に復帰し、スイッチ固定接点 40 の外側接点 40 A と中央接点 40 B の間もオープン状態に戻る。

【0104】なお、この押圧スイッチ部 38 の動作時に、弾性駆動体 13 下面の弾性押圧部 13 B が可撓性絶縁基板 39 を押して上部抵抗層 16 と下部抵抗層 17 が接触することがないように、弾性駆動体 13 下面の弾性押圧部 13 B と中心突部 13 E の寸法は設定されている。

【0105】以上のように、本実施の形態による多方向入力装置は、駆動用ノブ部 19 を押圧することによって、駆動用ノブ部 19 すなわち弾性駆動体 13 を傾倒操作した方向の入力を決定する等の別の信号を、節度感を伴って発することがきる多方向入力装置を実現するものである。

【0106】なお、上記の説明では、押圧スイッチ部 38 は可撓性絶縁基板 39 の上面に配設されるものとして説明したが、これは、可撓性絶縁基板 39 と配線基板 12 の間のスペーサ 14 B の中央部等に配設してもよいものである。

40 【0107】（実施の形態 5）実施の形態 5 を用いて、本発明の特に請求項 1, 2, 7~9、および 12 に記載の発明について説明する。

【0108】なお、本実施の形態によるものは、実施の形態 1 によるものに対して配線基板 12 および可撓性絶縁基板 15 に形成されるそれぞれの機能層を互いに逆転させて形成したものである。

【0109】図 21 は本発明の第 5 の実施の形態による多方向入力装置を用いた電子機器の要部断面図、図 22 は同多方向入力装置部分の分解斜視図、図 23 は同多方向入力装置の構成を説明する概念図である。

【0110】同図において、11は電子機器の上ケース、12は平面状の配線基板であり、上ケース11は上面が操作面となっていて、その中央の円形孔11Aには多方向入力用電子部品の弾性駆動体13の球状部13Fが係合すると共に駆動用ノブ部19が突出しており、配線基板12の上部には、スペーサ14Aを挟んで所定の絶縁ギャップを空けて可撓性絶縁基板15が配設されている。

【0111】この可撓性絶縁基板15の下面には、所定幅の様な比抵抗の円形リング状の上部抵抗層116が印刷形成され、そのほぼ等角度間隔の三ヶ所に導出部116A、116B、116Cが設けられていると共に、配線基板12上のこれと対向した位置には下部導電体層として、上部抵抗層116とほぼ同じ径および幅で、様な比抵抗の円形リング状の下部抵抗層117が印刷形成され、その内周および外周それぞれの全周と導通した二つの導出部117A、117Bが設けられている。

【0112】なお、この下部抵抗層117の内周と導通した導出部117Aをスルーホールを用いて配線基板12の裏面または下層に引き出すようにすると、より簡素な構成とすることができ、さらなる小形化並びにその出力の高精度化に対応できるようになる。

【0113】そして、図23に示すように、下部抵抗層117の二つの導出部117A、117Bおよび上部抵抗層116の三つの導出部116A、116B、116Cはそれぞれの配線部を介して、この電子機器に装着されたマイクロコンピュータ18（以下、マイコン18と表わす）に接続されている。

【0114】また、可撓性絶縁基板15の上部には、上記の弾性駆動体13が載せられて、その周囲の弾性薄肉円筒部13Aおよび中心突部13Eに支持された円板状の弾性押圧部13Bが上部抵抗層116の裏面に対して所定の間隔を空けて対峙している。

【0115】この弾性押圧部13Bは外周端が尖った段部13Cである円板状で、その外径は上部抵抗層116の幅の中心部の径よりも大きくて外径よりも小さくなっていると共に、上部抵抗層116の内径よりも少し内側は、この面よりも下方に突出した円形段部13Dとなり、中心部は更に下方に突出した中心突部13Eとなっていて、弾性駆動体13の下面は三段の同心円板状となっている。

【0116】そして、弾性駆動体13の上部は弾性押圧部13Bの上面全体を覆った球状部13Fとなっていて、上蓋としての上ケース11の円形孔11Aに係合しており、その中央には円柱状の駆動用ノブ部19が設けられている。

【0117】なお、可撓性絶縁基板15の上部抵抗層116と配線基板12の下部抵抗層117の内側部分にも、剛体のスペーサ14Bが配設されている。

【0118】本実施の形態による多方向入力装置を用い

た電子機器の、多方向入力装置部分は以上のように構成されている。

【0119】次に、以上のように構成される多方向入力装置に対して入力操作する場合の動作について説明する。

【0120】図21に示した通常状態から、図24の動作状態を説明する要部断面図に矢印で示すように、弾性駆動体13の駆動用ノブ部19の先端を斜め下方に押すと、弾性駆動体13は中心突部13Eを支点として、球状部13Fが上ケース11の円形孔11Aの縁に沿って回転し、弾性薄肉円筒部13Aが弾性変形しながら所望の角度方向に所望の角度量だけ傾倒する。

【0121】これにより、傾倒方向下の弾性押圧部13Bが下方に動いて、その外周端の尖った段部13Cが可撓性絶縁基板15を押して部分的に下方へ撓ませ、その下面の上部抵抗層116の一部を下部抵抗層117の接触点20に部分接触させる。

【0122】この状態において、円形段部13Dの外周もスペーサ14B上の可撓性絶縁基板15に当たり、弾性駆動体13を傾倒させるために駆動用ノブ部19に加える押し力は、この位置において大きくなる。

【0123】この状態における認識方法を説明する概念図が図25であり、同図において、マイコン18により、まず第一の認識条件として、上部抵抗層116の導出部116Aをアース（0ボルト）にして、導出部116Bに直流電圧（例えば5ボルト）を印加し、導出部116Cをオープン状態とした時に、下部抵抗層117の導出部117A（または117B）に出力される電圧を読み取り、あらかじめ記憶されているデータと照合し演算することによって、上部抵抗層が部分接触した位置は導出部116Aと116Bの間の、導出部116Cとは反対側の点21Aであるか、導出部116C側の点21Bであるという第一のデータが得られる。

【0124】次に、第二の認識条件として、導出部116Bをアース（0ボルト）にして、導出部116Cに所定の直流電圧（例えば5ボルト）を印加し、導出部116Aをオープン状態とした時に、導出部117A（または117B）に出力される電圧を読み取り、あらかじめ記憶されているデータと照合し演算することによって、上部抵抗層が部分接触した位置は導出部116Bと116Cの間の、導出部116Aとは反対側の点21Cであるか、導出部116A側の点21Aであるという第二のデータが得られる。

【0125】そして、マイコン18において、第一のデータと第二のデータを比較して、一致する点21Aが傾倒操作した角度方向であると認識して、その信号を発するものである。

【0126】次に、上記の図24および図25に示す状態において、上記とは異なる認識条件として、マイコン18により、下部抵抗層117の内外周の導出部117

A, 117B に対し、外周の導出部 117B をアース（0 ボルト）にして内周の導出部 117A に直流電圧を印加し、上部抵抗層 116 の導出部の一つ（例えば、接点 20 に最も近い導出部 116B）に出力される電圧を読み取り、あらかじめ記憶されているデータと照合し演算することによって、弾性押圧部 13B が可撓性絶縁基板 15 を押している圧力、すなわち弾性駆動体 13 が傾倒している角度量のデータが得られる。

【0127】そして、図 24 に示した状態から、更に駆動用ノブ部 19 の先端を強く押すことにより、弾性駆動体 13 がより大きく傾倒して下面が弾性変形し、弾性押圧部 13B が可撓性絶縁基板 15 を押す部分の面積が増大した状態を示すのが、図 26 の要部断面図である。

【0128】同図に示すように、弾性駆動体 13 の弾性押圧部 13B が可撓性絶縁基板 15 を押す部分の面積は、弾性押圧部 13B 外周端の尖った段部 13C から中心方向に向けて増大しており、上部抵抗層 116 が下部抵抗層 117 に接触する部分の面積も、最初に接触した接点 20 から中心方向に広がっている。

【0129】この状態において、上記と同様に、マイコン 18 により、下部抵抗層 117 の内外周の導出部 117A, 117B に対し、外周の導出部 117B をアース（0 ボルト）にして内周の導出部 117A に直流電圧を印加し、上部抵抗層 116 の導出部の一つ（116B）に出力される電圧を読み取り、あらかじめ記憶されているデータと照合し演算することによって、弾性押圧部 13B が可撓性絶縁基板 15 を強く押している圧力、すなわち弾性駆動体 13 が大きく傾倒している角度量のデータが得られる。

【0130】そして、上記の場合よりも接点 20 を含む接触部分の面積が大きくなっている分だけ、上部抵抗層 116 の導出部の一つ（116B）に出力される電圧が上がっていることになり、得られたデータの値は弾性駆動体 13 の大きな傾倒の角度量に対応したものとなっている。

【0131】更に、上記の弾性駆動体 13 が傾倒している角度量の認識方法において、下部抵抗層 117 の外周の導出部 117B をアース（0 ボルト）にして内周の導出部 117A に直流電圧を印加する理由は、弾性駆動体 13 を傾倒する角度量を大きくすることによって、上部抵抗層 116 が下部抵抗層 117 に部分接触する面積が上部抵抗層 116 の外周側から内周側に向けて増大するので、直流電圧を上記のように印加することによって、傾倒角度量が小さく両者の接触が不安定な状態における出力電圧を小さくすることができ、不安定領域を除いて、安定した時点における大きな出力電圧を測定・演算処理して、弾性駆動体 13 の傾倒した角度量を認識することができるからである。

【0132】そして、これらのデータの取得および演算処理は、出力電圧が所定の電圧以上となった時点で行

れると共に、高速で繰り返し行われるので、正確に認識することができるものである。

【0133】以上のようにして入力操作を行なった後、駆動用ノブ部 19 の先端に加える押し力を除くと、弾性駆動体 13 は自身の弾性復元力により弾性薄肉円筒部 13A が元の形状に復帰することによって元の図 21 の状態に戻り、可撓性絶縁基板 15 が元の平面状に復帰することにより、上部抵抗層 116 と下部抵抗層 117 は対向した状態に戻る。

10 【0134】以上のように、本実施の形態による多方向入力装置は、多方向入力用電子部品の弾性駆動体 13 の傾倒操作時に複数の認識条件下で得られた複数のデータである各導出部の出力電圧により、弾性駆動体 13 を傾倒操作した角度方向および角度量を認識するものであるから、高い分解能で多くの方向に入力できる傾倒角度方向に加えて、傾倒した角度量によっても幾つかの方向に入力することができるので、両者を合わせると非常に多くの方向で入力できる、すなわち入力方向の分解能が非常に高い多方向入力装置およびこれを用いた電子機器を実現することができるものである。

20 【0135】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、多方向入力用電子部品の構成が、対向する円形リング状の上部抵抗層と下部導電体層およびこれらを接触させる弾性駆動体からなる簡単なものであるから、小形化が容易であると共に、駆動用ノブ部を斜め下方に押して弾性駆動体を傾倒させる際に、上部抵抗層が下部導電体層に部分接触した時の各導出部の情報から、マイクロコンピュータ等を用いて、弾性駆動体が傾倒した角度方向および角度量を認識するものであるから、弾性駆動体を傾倒させる角度方向の分解能を高くすることが容易であることに加えて、弾性駆動体を傾倒させる角度量によっても入力方向の区分ができる、すなわち入力方向の分解能が非常に高い多方向入力装置を実現できるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による多方向入力装置を用いた電子機器の要部断面図

【図 2】同多方向入力装置部分の分解斜視図

【図 3】同多方向入力装置の構成を説明する概念図

【図 4】同弾性駆動体を傾倒させた動作状態を説明する要部断面図

【図 5】同動作状態における認識方法を説明する概念図

【図 6】同弾性駆動体を更に傾倒させた動作状態を説明する要部断面図

【図 7】同他の構成による多方向入力装置の概念図

【図 8】同上部抵抗層と下部抵抗層の間に導通板を介在させた多方向入力装置の要部断面図

【図 9】同弾性駆動体を傾倒させた動作状態を説明する要部断面図

【図 10】同弾性駆動体に操作つまみを装着した多方向入力装置の要部断面図

【図 11】同弾性駆動体を傾倒させた動作状態を説明する要部断面図

【図 12】同弾性駆動体を更に傾倒させた動作状態を説明する要部断面図

【図 13】同他の形態の多方向入力装置を用いた電子機器の多方向入力装置部分の分解斜視図

【図 14】本発明の第 2 の実施の形態の多方向入力装置を用いた電子機器の多方向入力装置部分の分解斜視図

【図 15】同動作状態における認識方法を説明する概念図

【図 16】本発明の第 3 の実施の形態の多方向入力装置を用いた電子機器の多方向入力装置部分の分解斜視図

【図 17】本発明の第 4 の実施の形態による多方向入力装置を用いた電子機器の要部断面図

【図 18】同多方向入力装置部分の分解斜視図

【図 19】同弾性駆動体を傾倒させた動作状態を説明する要部断面図

【図 20】同弾性駆動体を押し下げた動作状態を説明する要部断面図

【図 21】本発明の第 5 の実施の形態による多方向入力装置を用いた電子機器の要部断面図

【図 22】同多方向入力装置部分の分解斜視図

【図 23】同多方向入力装置の構成を説明する概念図

【図 24】同弾性駆動体を傾倒させた動作状態を説明する要部断面図

【図 25】同動作状態における認識方法を説明する概念図

【図 26】同弾性駆動体を更に傾倒させた動作状態を説明する要部断面図

【図 27】従来の多方向入力装置に使用される多方向入力用電子部品としての多方向操作スイッチの断面図

【図 28】同分解斜視図

【図 29】同操作体を傾倒させた状態の断面図

【符号の説明】

11 上ケース

11A 円形孔

12, 30, 35 配線基板

13, 26 弾性駆動体

13A, 26A 弾性薄肉円筒部

13B, 26B 弾性押圧部

13C, 26F 段部

13D 円形段部

13E, 26E 中心突部

13F, 27D 球状部

14A, 14B スペース

10 15, 39 可撓性絶縁基板

16, 116 上部抵抗層

16A, 16B, 17A~17C, 22A~22D, 3

1A, 31B, 32A, 32B, 37A, 37B, …,

116A~116C, 117A, 117B 導出部

17, 22, 117 下部抵抗層

18, 24, 34 マイクロコンピュータ

19, 28 駆動用ノブ部

20, 23, 33 接点

21A, 21B, 21C 点

20 25 導通板

26C 平板状上面

26D 柱状部

27 操作つまみ

27A 中央孔

27B 中央平板部

27C 角部

29 可撓性配線基板

31 第一抵抗層

32 第二抵抗層

30 36 下部導電体層

36A, 36B, … 導電体層

38 押圧スイッチ部

40 スイッチ固定接点

40A 外側接点

40B 中央接点

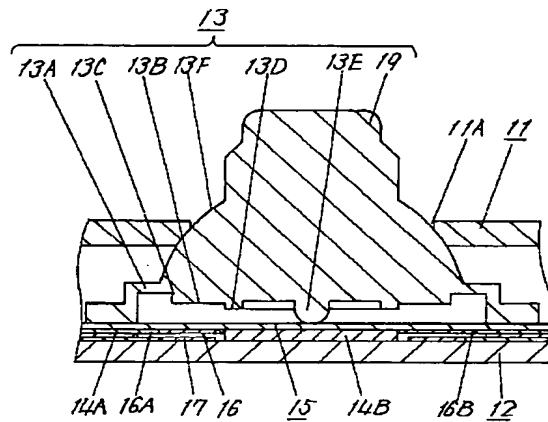
41 可動接点

41A ドーム部

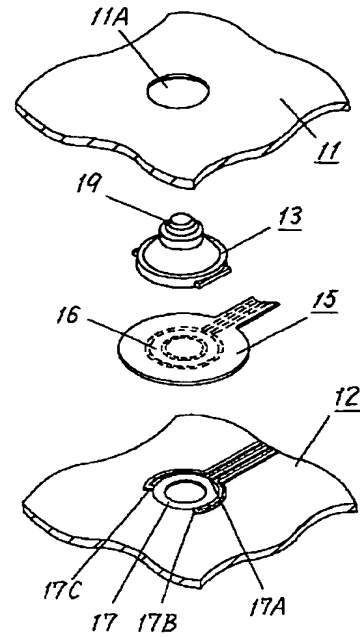
42 粘着材付テープ

【図1】

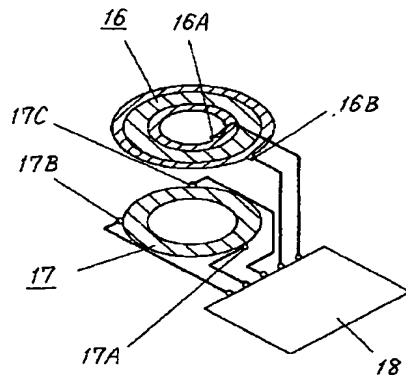
- | | |
|-------------|---------------|
| 11 上ケース | 13E 中心突部 |
| 11A 円形孔 | 13F 球状部 |
| 12 配線基板 | 14A, 14B スペース |
| 13 弾性駆動体 | 15 可撓性絶縁基板 |
| 13A 弾性薄肉円筒部 | 16 上部抵抗層 |
| 13B 弾性押圧部 | 16A, 16B 導出部 |
| 13C 段部 | 17 下部抵抗層 |
| 13D 円形段部 | 19 駆動用ノブ部 |



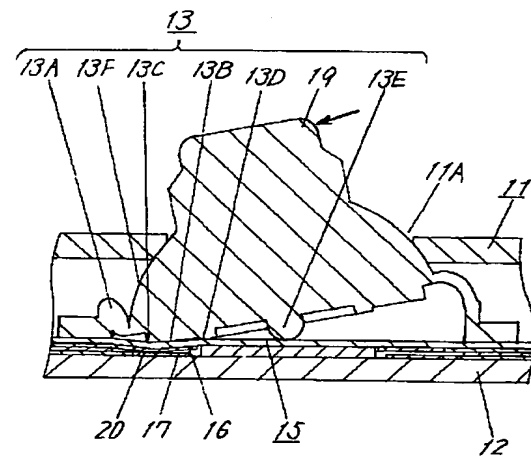
【図2】



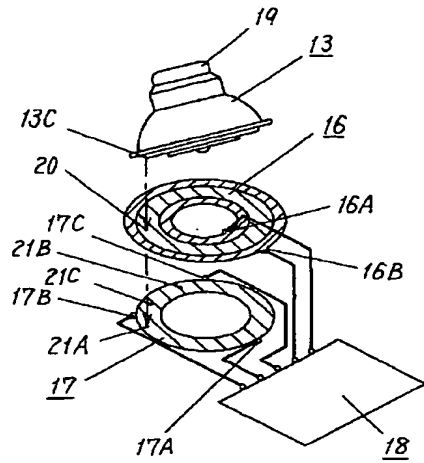
【図3】



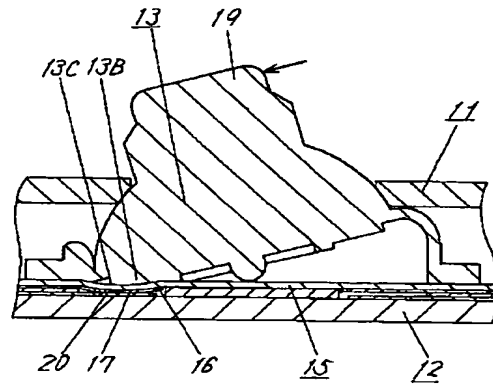
【図4】



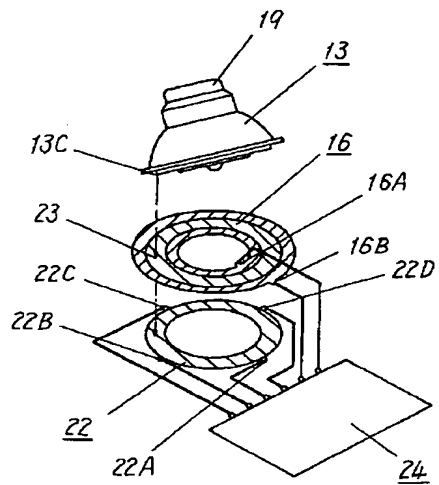
【図5】



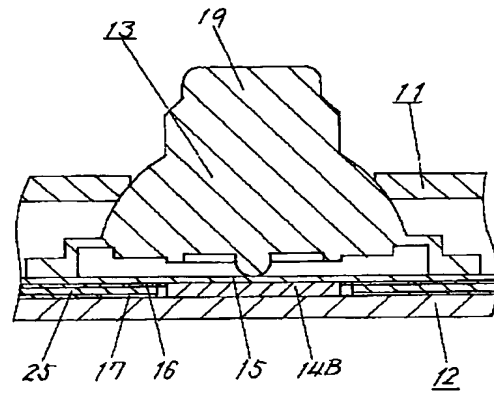
【図6】



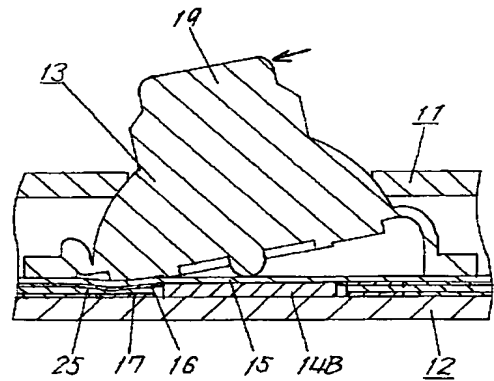
【図7】



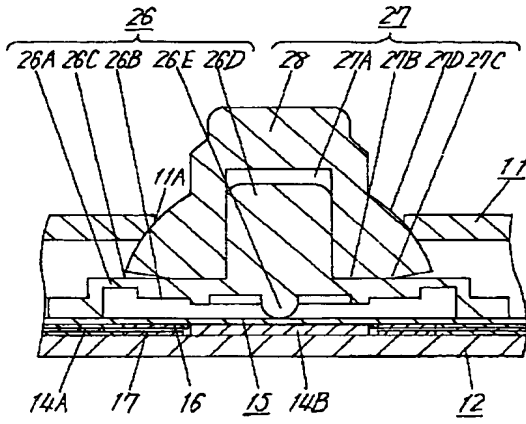
【図8】



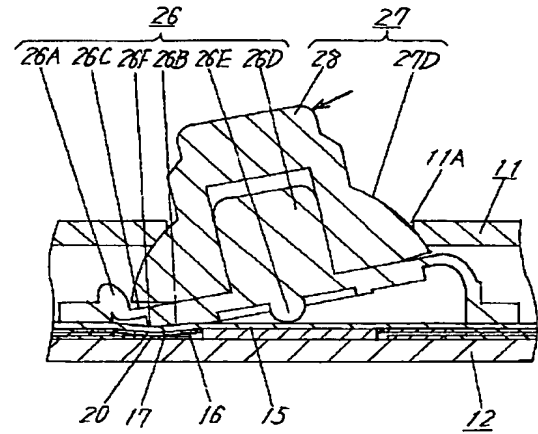
【図9】



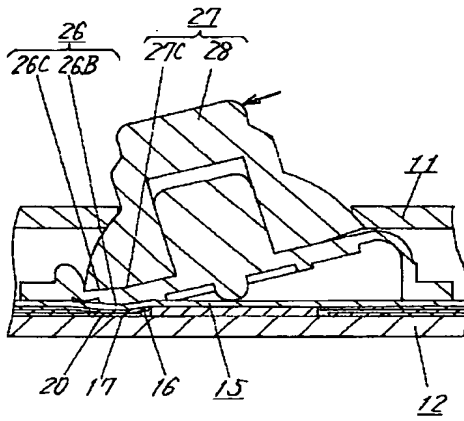
【図10】



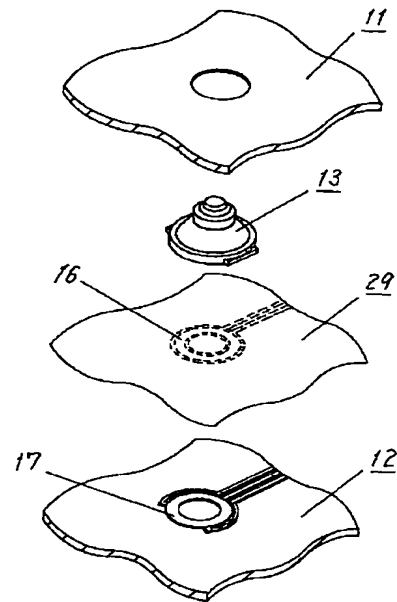
【図11】



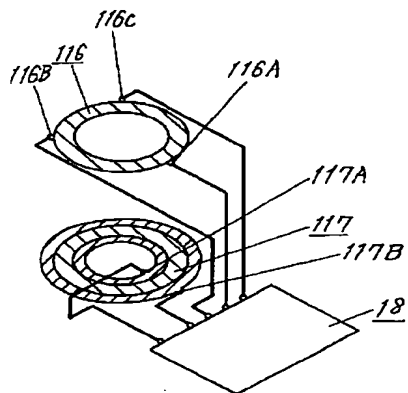
【図12】



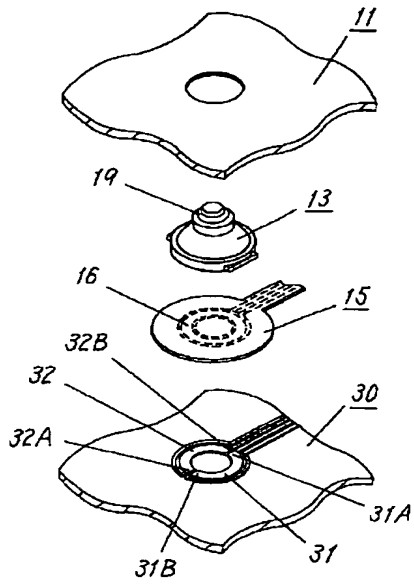
【図13】



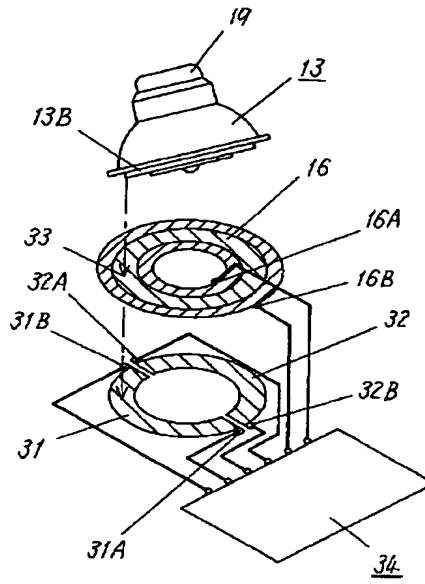
【図23】



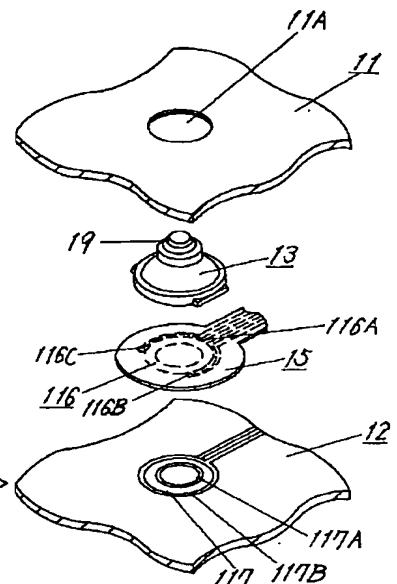
【図14】



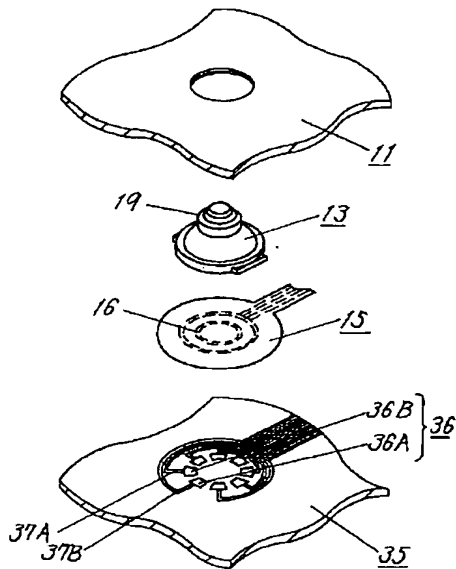
【図15】



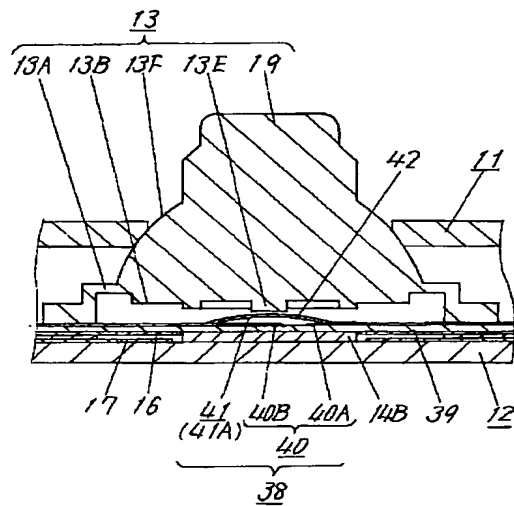
【図22】



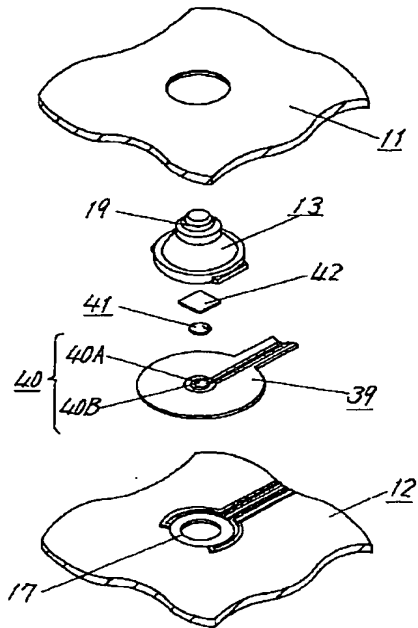
【図16】



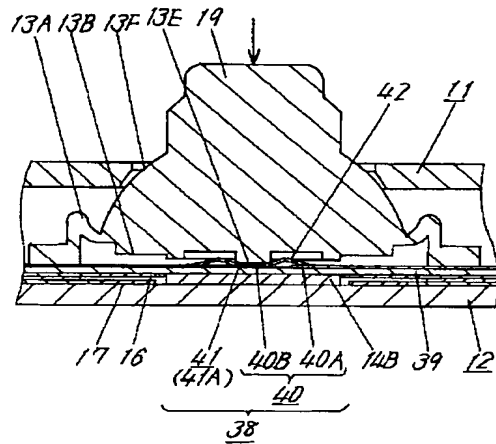
【図17】



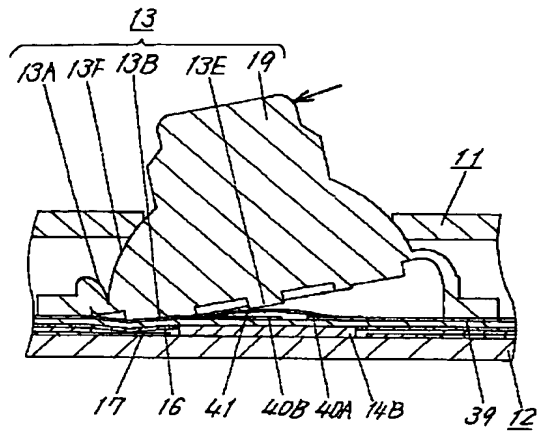
【図18】



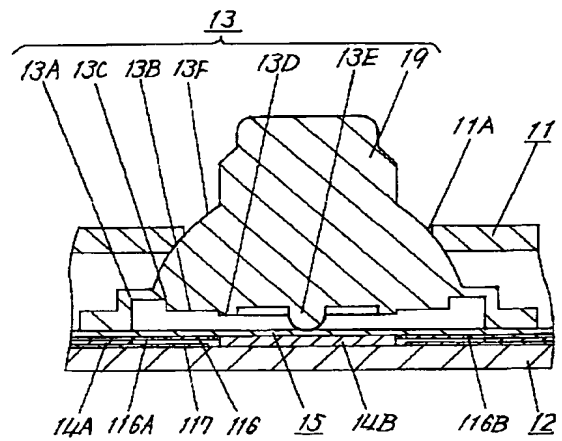
【図20】



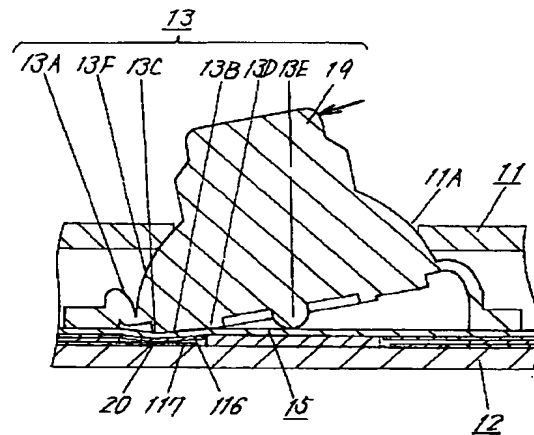
【図19】



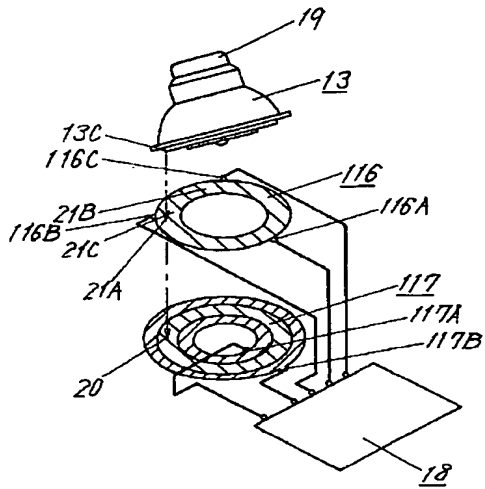
【図21】



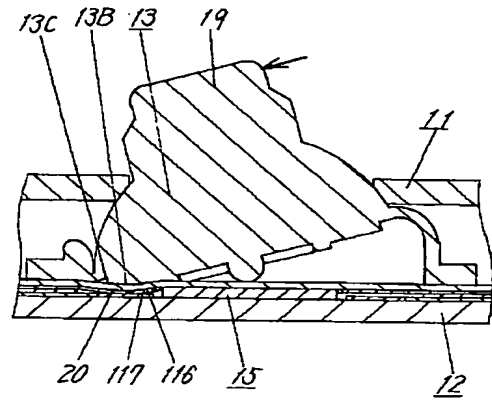
【図24】



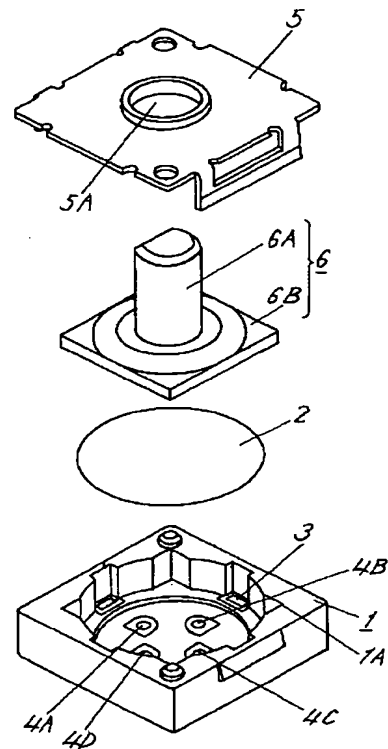
【図25】



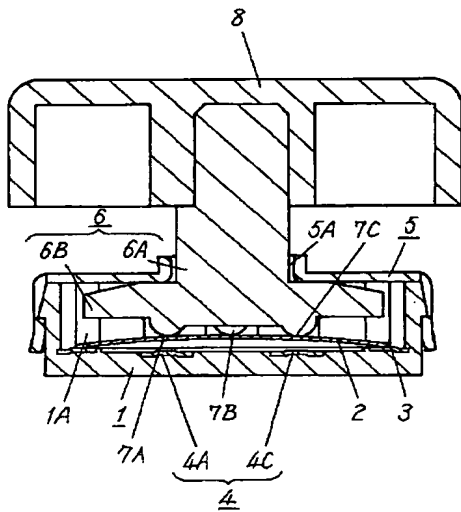
【図26】



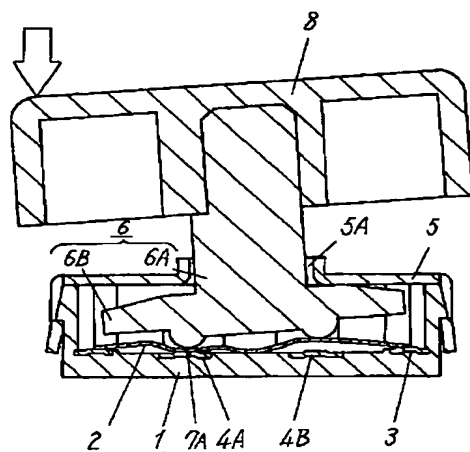
【図28】



【図27】



【図29】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

タームコード (参考)

H 0 1 C 10/36

H 0 1 C 10/36

H 0 4 M 1/23

H 0 4 M 1/23

D

// A 6 3 F 13/06

A 6 3 F 13/06

(72) 発明者 澤田 昌樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム (参考)

2C001 CA00 CA01 CA06 CB01

3J070 AA04 BA34 BA71 CD12 DA46

DA61 EA12

(72) 発明者 西小野 博昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

5B087 BC02 BC11

5E030 AA20 BA04 CA04 CB04 CC09

EA02 GA02

5K023 AA07 BB03 GG08 RR08